

BIBLIOTEKA BOTANICZNA
WYDAWNICTWO POLSKIEGO TOWARZYSTWA BOTANICZNEGO
TOM II.

JÓZEF PACZOSKI

ŻYCIE GROMADNE ROŚLIN

SOCIAL LIFE OF PLANTS

PRZEDRUK Z CZASOPISMA „WSZECHŚWIAT“
TOM XV — NR. 26, 27, 28 — WARSZAWA 1896

REPRINTED FROM THE JOURNAL „WSZECHŚWIAT“
VOLUM. XV — NR. 26, 27, 28 — WARSAW 1896



KRAKÓW 1930

BIBLIOTEKA BOTANICZNA
WYDAWNICTWO POLSKIEGO TOWARZYSTWA BOTANICZNEGO
TOM II.

JÓZEF PACZOSKI

ŻYCIE GROMADNE ROŚLIN SOCIAL LIFE OF PLANTS

PRZEDRUK Z CZASOPISMA „WSZECHŚWIAT”
TOM XV — NR. 26, 27, 28 — WARSZAWA 1896

REPRINTED FROM THE JOURNAL „WSZECHŚWIAT”
VOLUM XV — NR. 26, 27, 28 — WARSAW 1896

BIBLIOTEKA
Pacif. Liceum Pedagogicznego
w SIEDLECHOWIE
374.



KRAKÓW 1930

BIBLIOTEKA
Państw. Liceum Pedagogicznego Żelazkiego
w WIELKACH
Nr. 2244.



Pacz.
Życ.

Br 413

Profesorowi
Józefowi Paczoskiemu
w hołdzie

składa
Krakowski Oddział
Polskiego Towarzystwa Botanicznego.

Pragnąc utrwalić w historii socjologii roślin nazwisko Józefa Paczoskiego, jako właściwego twórcy tej gałęzi nauk botanicznych, postanowił Krakowski Oddział Polskiego Towarzystwa Botanicznego wydać ponownie w języku polskim oraz w tłumaczeniu angielskim niniejszą rozprawę. Jest to wierny przedruk artykułu ogłoszonego przez Józefa Paczoskiego w warszawskim czasopiśmie „Wszechświat“ w roku 1896-tym.

The Cracov Section of the Polish Botanical Society publishes this article wishing to keep in the history of Plant-Sociology the name of Józef Paczowski, who was one of the creators of this branch of science. It is a exact reprint and a faithful translation into English from the Journal „Wszechświat“ set 1896, edited in Warsaw.

Kraków, w czerwcu 1930 r.

Cracow, June 1930.

*Wydział Krakowskiego Oddziału
Polskiego Towarzystwa Botanicznego.*

*Committee of the Cracow Section
of the Polish Botanical Society.*

JÓZEF PACZOSKI

ŻYCIE GROMADNE ROŚLIN

W nauce, jak i we wszystkich wytworach działalności ludzkiej, ważne ma znaczenie moda. Dziś z zapalem oddajemy się studjom nad tą lub ową kwestją, zaniedbując inne dziedziny wiedzy, jutro ześrodkowujemy siły dla zbadania kwestji nowej, następnie powracamy znowu do zaniedbanych zagadnień i t. d. bez końca. Wpływ mody na rozwój nauki wywiera już to objawy dodatnie, już to ujemne. Gdy wykrycie jakiegokolwiek faktu lub wyjaśnienie szeregu pewnych zjawisk otwiera dla umysłu pewne widnokreśli, naturalną i bardzo pożądaną jest rzeczą, że liczba badaczy poświęcających się tej dziedzinie naraz wzrasta, z czego nauka wielkie odnosi korzyści. Naturalnym jest i odwrotny stosunek. Gdy dane zjawiska, fakty, teorie i t. d. zostały wyzyskane do tego stopnia, że nadal narazie nie przedstawiają dla nas interesu, liczba badaczy się zmniejsza.

Prócz tego dodatniego wpływu, wynikającego z usilniejszego zajmowania się zagadnieniami bardziej będącemi na dobie, wpływ mody w nauce ma i swe strony ujemne, do jakich zaliczyć można np. przecenianie i unoszenie się nad badaniami kwestyj błahych lub zgoła nie przedstawiających wartości. Żle także wychodzi nauka na tem, gdy jakakolwiek moda utrwała się i utrzymuje przy życiu chociaż nie odpowiada już współczesnemu jej poziomowi. Obecnie panuje jeszcze np. u nas moda podawania tylko gołych spisów roślin, któreto spisy, jakkolwiek przedstawiają nader cenny materiał dla geografji roślin, nie wyczerpują jednak wszystkiego, co jesteśmy w stanie wymagać od współczesnych badaczy.

Badając roślinność pewnej miejscowości, zwracamy zazwyczaj tylko uwagę na zebranie możliwie największej ilości gatunków i odmian. Rzadziej zwracamy uwagę na warunki, wśród których rosły owe rośliny, jeszcze rzadziej dzielimy roślinność na kilka typów (lasy, łąki, bagna, pola i t. d.) i charakteryzujemy je przez proste wyliczenie rosnących tam gatunków, nigdy zaś nie

zwracamy uwagi na wzajemny stosunek poszczególnych roślin, który jest przyczyną lub wynikiem gromadnego ich życia.

Nim przejdę do objawów życia zgromadzeń roślinnych, zmuszony jestem zatrzymać cokolwiek uwagę czytelników nad oddzielaniem się nowych odłamów wiedzy od starych, od których one początkowo nie bywają odróżniane. Geografia roślin (phytogeographia) przez długi czas pozostawała w bardzo ścisłym związku z systematyką roślin, czyli, jak ją przedtem nazywano, botaniką opisową. Nawet w obecnym czasie rzadko bywa uważaną za samodzielny odłam wiedzy, co się usprawiedliwia niedostatecznym jej rozwojem. Bądź co bądź ze względów teoretycznych geografia botaniczna bezwarunkowo zasługuje na wyłączenie z systematyki, gdyż cel jej jest zupełnie różny od celów tej ostatniej. Jak wiadomo, racjonalnie pojęta systematyka roślin (wraz z należną do niej fitopaleontologją) powinna się starać o wykrycie praw rozwoju i związku genetycznego typów roślinnych, geografia zaś botaniczna powinna dążyć do wykrycia praw rządzących rozmieszczeniem roślin na powierzchni kuli ziemskiej.

Geografia botaniczna nie jest jeszcze nauką ustaloną. Niektórzy badacze uważają rozmieszczenie geograficzne roślin wyłącznie za skutek wpływów klimatycznych (jest to kierunek panujący), inni chcą widzieć w tym fakcie jeszcze wpływ gleby (jużto przeważnie fizyczny, jużto chemiczny), jeszcze inni wyprowadzają na scenę czynniki historyczno-geologiczne, lecz żaden z tych kierunków, z powodu swej jednostronności, nie może postawić tej gałęzi wiedzy botanicznej na przynależnem jej stanowisku. Przytem geografia botaniczna nawet po uniwersytetach zwykle nie bywa wykładana lub też jest zbywana pobieżnie. Wskutek tego niema prawie badaczy wyłącznie się jej poświęcających i bywa uprawiana jako dodatek przez systematyków i florystów. Ma się rozumieć, że takie traktowanie tej gałęzi wiedzy nie może się przyczynić do jej podniesienia.

Chociaż geografia botaniczna nie pozyskała jeszcze ostatecznie samodzielności wśród innych gałęzi wiedzy botanicznej, można jednak zauważyć wytwarzanie się z niej nowej latorośli, która niewątpliwie z czasem nietylko pozyska przynależną sobie z istoty rzeczy samodzielność, lecz niezawodnie odda ogromne usługi na polu teorii, jakoteż i praktyki. Ona też stanie się tym filarem, na którym oprze się geografia botaniczna, jeżeli zechce zostać prawdziwą nauką. Mam tu na myśli t. zw. „geobotanikę“. Nauka ta

(właściwie nadużywam znaczenia tego słowa) nie przedstawia jednak w obecnej chwili nic takiego, co by się dało ściślej zdefiniować. Niema bowiem dwu „geobotaników“, którzyby się zgodzili na punkcie tej definicji. Jedni ją określają, jako naukę mającą na celu badanie zależności roślin od gleby (zwolennicy tej definicji przez konsekwencję powinni byliby się zgodzić na utworzenie „termobotaniki“, „hydrobotaniki“ i innych „botanik“); inni dodają do tego odwrotną zależność gleby od roślin; inni jeszcze chcą z niej zrobić naukę, zajmującą się rozmieszczeniem formacji roślinnych; jeszcze inni wreszcie twierdzą, że cel geobotaniki polega na studjowaniu naturalnych zgromadzeń roślinnych (formacji) i zmian w składzie poszczególnych gatunków, jakim ulegają one w przestrzeni, na koniec są i tacy, którzy pod tem mianem pojmują zależność współczesnego rozmieszczenia roślin od historii zmian geologicznych, jakie się odbywały na powierzchni kuli ziemskiej. Wszyscy jednak zgadzają się w tem, że zaliczają geobotanikę do geografii botanicznej. O ile te definicje są trafne i czy wogóle „geobotanika“ może być nauką samodzielną, pozostawiam tymczasowo bez odpowiedzi. Kwestje te będą poruszone jeszcze na końcu szkicu niniejszego.

Wśród mnóstwa zdań chwiejnych, sprzecznych lub zgoła nawet fałszywych w „geobotanice“ jest jedno pojęcie nader cenne, które czasem posłuży za punkt wyjścia dla wyodrębnienia nowej gałęzi wiedzy botanicznej. Tem pojęciem jest t. zw. „formacja roślinna“. Chociaż i to pojęcie nie jest jeszcze w obecnej chwili dostatecznie ustalone, chociaż i samej nazwie dałoby się cośkolwiek zarzucić, tem niemniej w braku lepszego oddaje ono teraz znaczne usługi. A więc cóż to jest „formacja roślinna“? Nim odpowiem wprost na to pytanie, pozwolę sobie na przytoczenie paru przykładów z życia gromadnego roślin.

Jak wiadomo, znaczna ilość gatunków roślin dla swego istnienia wymaga koniecznie warunku, aby z nimi nie sąsiadowały jakiegokolwiek inne rośliny. Takie nietowarzyskie gatunki narażone są bardzo często, a nawet zawsze, na nader uciążliwe wpływy zewnętrzne: jałowość gleby, brak wilgoci, bardzo silna insolacja lub też zbyt silne zacienienie, deptanie przez zwierzęta i ludzi i t. d., które one znoszą, otrzymując wzamian gwarancję rozwoju samodzielnego. Do tej kategorii należą rośliny pustyń, wydmy piaszczystych, skał, a także t. zw. rośliny ruderalne, rosnące na ruinach, gruzach, śmietnikach, przy drogach, po dziedzińcach i t. d.

Wogóle rośliny nietowarzyskie rosną na najróżnorodniejszych glebach, byleby tam się nie znajdowały inne (towarzyskie), których obecności one stanowczo nie znoszą.

Niektóre jednak z takich nietowarzyskich roślin obejmują czasem w wyłączne swe posiadanie mniejsze lub większe przestrzenie, tworząc w taki sposób (jeżeli rozrodzą się w większej ilości) pewną „gromadę“, przedstawiającą pod względem fizjognomicznym pewną całość, którą można nazwać „formacją prostą“. Jako przykłady takich prostych formacji można przytoczyć wydmy piaszczyste, pokryte na pewnej przestrzeni wyłącznie przez grubą trawę *Elymus arenarius*, dobrze zastosowaną do rozwijania się na ruchomym substracie, dalej niektóre wysychające jeziora gubernji astrachańskiej, zarośnięte całkowicie przez trawę *Triticum pungens*, pokrewną perzowi naszemu, dziedziczne i wygony, podlegające częstemu deptaniu, pokrywające się leżącymi łodygami *Polygonum aviculare*, doskonale przystosowanymi do znoszenia bez uszkodzeń ciśnienia nóg ludzkich i kopyt zwierząt. Więcej przykładów przytaczać nie będę, gdyż każdy z czytelników, ze swych osobistych spostrzeżeń, może je sobie uprzytomnić. W formach prostych rośliny prawie nigdy nie tworzą zwartego kobierca, gdyż nie cierpią one (z wyjątkiem niektórych mchów) nawet zbyt bliskiego sąsiedztwa swych współbraci. Wskutek tego pomiędzy pojedynczemi osobnikami pozostaje wolna przestrzeń. Ma się rozumieć, że formacje proste są jednostkami niższego rzędu. Nie są one właściwemi stowarzyszeniami roślin, w których pojedyncze osobniki zachowują się niejednakowo względem gleby, wilgoci, światła, temperatury i t. d. i jednoczą się w grupy dla wzajemnych korzyści, lecz składają się z pierwiastków jednakowych, cierpiących swą obecność o tyle, o ile sobie wzajemnie nie szkodzą. Proste więc formacje nie stanowią właściwie zbiorowisk roślin odpowiadających społeczeństwu, lecz, jeżeli wolno się tak wyrazić, są to „stada“ roślin. Skutkiem braku owego związku towarzyskiego nie posiadają też one żadnej mocy wewnętrznej i łatwo bywają podbijane przez innych przybyszów roślinnych, o ile ma się rozumieć na to wtargnięcie pozwolą zmiany warunków bytu, zaszele pod wpływem czasu. Przybysze ci nie tylko osiedlają się pomiędzy osobnikami takiej formacji, lecz zczasem zupełnie wypierają osadników pierwotnych. Wskutek tego prosta zrazu formacja (lub składające się z niewielkiej ilości gatunków niezjednoczonych zbyt ściśle) zaczyna się stopniowo coraz bardziej komplikować, aż na-

reszcie wytwarza się z niej prawdziwa formacja złożona, która już posiada znaczną siłę odporną względem obcych jej pierwiastków. Gdy np. wydmy piaszczyste zostaną ustalone przez jakąkolwiek odpowiednią roślinę, zaczynają się ukazywać w tej miejscowości inne rośliny, które, wzbogaciwszy cokolwiek piasek w próchnicę, zmuszone będą ustąpić przed nowymi roślinami i t. d. Wkońcu wydmy takie mogą być zupełnie opanowane przez rośliny, tworzące zwarty kobierzec.

Przypatrzmy się teraz jakiegokolwiek formacji złożonej. Przypuśćmy, że jest to łąka. Widzimy mnóstwo traw najróżnorodniejszych. Tu wznoszą się rośliny o łodygach grubych, mocnych i wysokich, nieobawiające się bezpośredniego działania promieni słonecznych i podmuchów wiatru, a w ich cieniu rosną roślinki mniejsze, o łodygach wątkich i wiotkich, dla których bezpośrednie działanie promieni słońca mogłoby być zabójczem. Korzenie jednych roślin sięgają na parę łokci w głąb ziemi, innych zaś zaledwie na jakich parę cali. Mamy tu rośliny roczne (rzadziej) i trwałe, rosnące gęstemi kępami. Jedne rozwijają się na wiosnę, drugie latem, trzecie zaś dopiero pod jesień i t. d. Jednym słowem, rozmaitość prawie bez końca. Zauważymy prócz tego, że w normalnych warunkach wszystkie te rośliny tworzą jednolity kobierzec darniny i nie pozostawiają wskutek tego miejsc wolnych. Ma się rozumieć, że formacje złożone wyzyskują wogóle wszystkie siły produkcyjne (gleby i t. d.) na danej przestrzeni daleko lepiej, niż formacje proste. Z tego powodu przy uprawie roślin przeznaczonych na paszę, gdzie nam nie chodzi o jakikolwiek ściśle oznaczony gatunek, często używamy mieszanek. Przykładem formacji złożonej może być także las, błoto, torfowiska, step i t. d., nad którymi, żeby nie nużyć czytelnika zbyt wielkimi szczegółami, dłużej zatrzymywać się nie będę. Nadmienię jednak muszę, że i w formacjach złożonych zwykle jakakolwiek roślina zajmuje stanowisko panujące, inne zaś muszą się zadawać podrzędnem. Naprzykład w borze sosnowym sosna nadaje całej formacji pewną fizjognomję i jest elementem panującym. Wśród formacji złożonych znajdujemy często i takie, w których w pewnej porze roku panującym gatunkiem, a więc nadającym jej odrębną cechę, bywa jeden, a w późniejszej inny. Na stepach chersońskich na wiosnę *Poa bulbosa* var. *vivipara* (trawa) rozradza się w takiej ilości, że inne rośliny zupełnie w niej giną. Pod koniec wiosny trawa ta dojrzeewa, żółknie i wtedy stepy przedstawiają stan

martwoty, nieharmonizujący z tak wczesną porą. Dopiero pod koniec lata te same stopy okrywają się ostnicą (*Stipa capillata*), która dla formacji stepów czarnoziemnych uchodzi za jedną z najcharakterystyczniejszych roślin. Nigdy nieruszone pługiem stopy dońskie i kubańskie na wiosnę przedstawiają najcudniejszy kobierzec kwiatów najrozmaitszych barw i odcieni: ciemno-czerwone piwonje (*Paeonia tenuifolia*), czerwone i żółte tulipany, jaskrawo-żółte adonisy (*Adonis vernalis* i *Adonis Wolgensis*) i przytulje, ciemno-szafirowe bławatki górskie (*Centaurea axillaris*), niebieskie niezapominajki (*Myosotis silvatica*), niektóre astragalusy o białych kwiatach, skupionych w dolnej części łodygi w postaci kul śnieżnych, *Orobis canescens* i *O. albus* i mnóstwo innych kwiatów wielkością swą i jaskrawymi barwy przypominają łąkę alpejską na nizu. Pod koniec lata jednak ten różnobarwny kobierzec zmienia się w bezbrzeżne morze ostnicy.

Rozumie się, że ściślej granicy pomiędzy formacją prostą a złożoną zupełnie niema. To samo stosuje się i do poszczególnych formacyj. Formacje stepowe wybitnie różnią się od leśnych, lecz często trudno ściśle oznaczyć, gdzie kończy się las, a gdzie zaczyna step, gdyż krzaki i młode drzewka powodują łagodne przejście jednej formacji w drugą. Jeszcze łatwiej i naturalniej przechodzą jedne w drugie formacje pokrewne. Naprzykład łąka składająca się z traw słodkich (*Gramineae*), w łąkę składającą się z traw kwaśnych (*Carex*), a ta ostatnia w formację błotne i t. d. Zrozumiałą również jest rzeczą, że nie każdą z formacyj, jakie obserwujemy w przyrodzie, można całkowicie zaliczyć do jakiejś ściśle oznaczonej kategorii. Znamy mnóstwo formacyj przejściowych, zbliżających się już do jednego, już do drugiego typu. Nawet wśród formacyj, niewątpliwie należących do jednego typu, znajdujemy niezliczoną ilość odcieni indywidualnych. Każda formacja zmienia się zresztą co do składających ją gatunków często na bardzo nawet niewielkich przestrzeniach. Wszystko to bardzo utrudnia podział formacyj na typy, które miałyby odpowiadać gatunkom w systematyce. Niewiele też pod tym względem zrobiono do czasu obecnego.

Pokrewne formacje łączymy w obszerniejsze grupy, t. zw. „facje“. Naprzykład bór sosnowy, las brzoźowy, dębowy, olchowy i t. d. są to wszystko formacje leśnej facji. Odróżniamy także facje roślinności błotnej, łąkowej, stepowej, wodnej i t. d.

Każda formacja roślinna znajduje się w bardzo ścisłym związku z glebą. Z biegiem czasu nie tylko formacja ulega przemianie co do składających ją gatunków roślin, ale zmiana także ulega i gleba (zmiana ta wyraża się w niszczeniu substratu — np. skał — i w wzbogaceniu go w związki organiczne). Ten ścisły związek formacji roślinnej z glebą był przyczyną przeceniania znaczenia gleby („geobotanika“) i względnego ignorowania innych czynników. Geobotanicy bardzo często zapominają, że formacja roślinna nie jest tylko funkcją gleby i roślin, ale, że prócz tego, jest ona funkcją klimatu (temperatury, wilgoci, światła, wiatrów i t. d.), przyczyn historycznych (obecność pewnych gatunków roślin w danej miejscowości) i walki o byt, której tylko jeden prof. Korzyński przypisał odpowiednie znaczenie.

Formacje roślinne zmieniają nie tylko glebę, ale także wpływają w bardzo znacznym stopniu na zawartość wody w tej ostatniej. Na większych zaś obszarach wpływają także i na klimat, stąd słuszne obawy, że przez niszczenie lasów klimat i stosunki hydrograficzne mogą ulec zmianie. Nie mogę tu rozwodzić się dłużej nad tem, że dana formacja nie tylko jest funkcją klimatu, ale i odwrotnie, dany klimat jest funkcją formacji roślinnych, jakie panują w tej miejscowości. Zaznaczę tylko, że w pustyniach drzewa nie tylko nie rosną dlatego, że brak tam odpowiedniej ilości opadów atmosferycznych, ale i mała ilość tych ostatnich zależy od zbyt skąpej roślinności. Widzimy więc, że klimat i flora są z sobą związane podwójnie: ze zmianą flory zmienia się i klimat, ze zmianą zaś ostatniego zmienia się i pierwsza, co znaczy, że zmiany te zazwyczaj są współczesne. Ponieważ jednak jakieś nagłe zmiany klimatu przedstawiają nader rzadkie zjawisko, a powszechnie odbywające się zmiany powolne (często niedostrzeżone) prawie zawsze znajdują się w związku z przemianami w świecie roślinnym, więc najczęściej pierwotny impuls do zmian klimatu pochodzi od roślin, które wogóle dążą od typów formacji kserofilowych (lubiących suchość) do hydrofilowych (lubiących wilgoć).

Wpatrując się w jakikolwiek krajobraz roślinny: łąkę, step, las i t. d. mimowolnie zadajemy sobie pytanie, czy pojedyncze elementy tego zbiorowiska roślin są spojęne między sobą jakimiś wzajemnymi więzami, czy to tylko proste nagromadzenie osobników, należących do gatunków różnych, niezwiązanych pomiędzy sobą żadnym węzłem ściślejszym, a znajdujących się ra-

zem tylko dlatego, że wszystkie wymagają jednakowych warunków do swego istnienia? Wyrażając się krócej, czy mamy do czynienia ze „społeczeństwem roślinnym“, czy tylko z prostą gromadą roślin? Owóż, jeżeli mamy do czynienia z „organizmem“ społeczno-roślinnym (fytosocjalnym), musi on podlegać pewnym prawom, gdyż w przeciwnym przypadku byłby to nie „organizm“, ale prosta gromada. Nim odpowiem na to pytanie, wypada mi jeszcze zwrócić uwagę na niektóre objawy życia wewnętrznego formacyj roślinnych.

Gdy obserwujemy młode pokolenie drzewek w lesie mieszanym sosnowo-świerkowym, uderza nas fakt, że w lesie takim prawie wcale nie znajdujemy młodych sosenek, natomiast rzuca się nam w oczy nieprzeliczone zastępy młodych świerków. Cóż stanie się z biegiem czasu z naszym lasem? Sosny utrzymują się w nim dopóki przez wiek swój nie zostaną przeznaczone na uschnięcie (przypuszczam naturalnie, że las ten pozostawiony będzie samemu sobie i że człowiek wcale nie będzie się mieszał do tej walki, jaka się w nim odbywa pomiędzy różnymi drzewami); młodego pokolenia sosenek nie mamy, więc *a priori* przewidzieć łatwo, że z czasem może nastąpić chwila, w której w lesie naszym zniknie ostatnia sosna. Natomiast świerki zajmą całą przestrzeń: górne piętro naturalnie będzie się składało z drzew starych, dolne z młodego zarostu, opierającego swe gałęzie prawie o ziemię i ocieniającego ją zupełnie. W lesie takim nie tylko sosna ulegnie wyparciu, lecz także temuż losowi ulegną i inne drzewa nieznoszące cienia, a nawet rośliny zielne będą należały wyłącznie do gatunków cień lubiących. Tak się przedstawia walka świerka z sosną *a priori*. Zobaczymy zaraz, że przykłady rzeczywiste zupełnie potwierdzają ten wniosek teoretyczny.

W puszczy Białowieskiej, gdzie prawie do obecnej chwili eksploatacja drzew odbywała się w nader szczupłych rozmiarach, niemogących wpływać na rezultat walki drzew pomiędzy sobą, widziałem lasy świerkowe, pośród których sterczały tu i ówdzie trupy kolosalnych sosen, wykazujące, że las ten nie zawsze był wyłącznie świerkowym. Zauważyła już to wypieranie sosen (i dębów) przez świerki i administracja puszczy i w wielkim jest kłopotie z powodu tego przygnębienia drzew cennych przez drzewo nieprzedstawiające (w puszczy) prawie żadnej wartości. Wypieranie sosny, dębu i innych drzew przez świerki można obserwować nie tylko w puszczy Białowieskiej, lecz wszędzie, gdzie tylko te

drzewa rosną razem. Widziałem przykłady podobnego wypierania i w innych miejscowościach Litwy, w Galicji i t. d. Kto był w Karpatach ten naocznie mógł się przekonać jak tam rozpanoszyły się świerki. Bardzo ciekawy przykład walki świerków z dębem i bukiem przytacza Sendtner. Ogromny obszar leśnictwa Ebersberskiego (między Monachjum a Wasserburgiem) składał się do końca XVII wieku z $\frac{2}{3}$ części lasu dębowego i z $\frac{1}{3}$ części lasu bukowego z pojedynczo rozrzuconymi świerkami. Po wyrąbaniu części lasu i po pewnem przerzedzeniu go ukazały się młode świerki, które zajmowały coraz większe obszary, aż wreszcie nie zostawiły miejsc wolnych dla rozwoju młodych dębów i buków, których nasiona, rozumie się, rozsiewały się wszędzie. Wskutek nakazu elektora w roku 1722—1727 wszystkie młode świerki zostały wyrąbane, ażeby pozyskać miejsce dla naturalnego obsiewu dębiny. Jednak to wyrąbanie świerków nie wydało pożądaných owoców, gdyż bez względu na te starania świerki poprzeraślały dęby, które wskutek tego nie mogły rozwijać się normalnie i zostały przeznaczone na zagładę. Kolosalne już uschłe drzewa znajdowały się tam wśród świerków jeszcze w zeszłym stuleciu, a obecnie niema tam wcale drzew dębowych. Prawie takież losowi uległy i buki, które zostały nadzwyczaj cienkimi. Pnie od 1 do 4 cali średnicy liczyły często więcej niż sto lat¹⁾.

Dla dębów niebezpiecznym rywalem bywa nie tylko świerk, lecz i sam on jest wrogiem dla swego młodego pokolenia. W lasach dębowych, z wyjątkiem miejsc przez drzewa niezajętych, niema wcale młodych dębów. Pochodzi to stąd, że dąb wogóle lubi światło i nie znosi większego zacienienia. W naturalnych warunkach w lasach dębowych młode dęby mogą wyrosnąć dopiero wtenczas, gdy stare przez wiek swój zostaną przeznaczone na zagładę. Gdy zaś do lasu takiego dostaną się inne drzewa wytrzymalsze od dębu na zacienienie, to dąb z lasu takiego zostanie wyparty raz na zawsze. Do drzew takich, prócz świerka, należą między innymi buk, lipa i t. d. Zresztą bywają nawet wypadki wypierania dębów przez sosny, chociaż zdarza się i odwrotnie. Z tego wynika, że przy współzawodnictwie dębu z sosną przechylenie szali zwycięstwa na którąkolwiek stronę zależy od zewnętrznych warunków, bardziej sprzyjających to dębom, to sosnom.

¹⁾ Korzyński: Siewiernaja granica czernoziemnostieпноj obłasti wostocznoj połosy jewropejskoj Rossii. Kazań, 1891; str. 152.

Wogóle lasy dębowe przedstawiają tylko pewne stadium w zadrzewieniu, które ustępuje potem miejsca innym drzewom. Na północnej granicy stepów Rosji południowej lasy dębowe ciągną się pasem nieprzerwanym na całej przestrzeni. One to wydzierają stepom coraz nowsze terytoria, które stopniowo oddają potem na korzyść drzew innych (w innych miejscowościach tę samą rolę może odgrywać brzoza lub nawet modrzew). Las dębowy na pograniczu stepów jak i wszędzie nie wytwarza młodzieży w miejscach zajętych już przez stare drzewa, natomiast wokoło lasu ciągną się zawsze zarośla dębowe, które podrosłszy stają się naturalnie lasem, a nowe zastępy młodzieży dębowej wydzierają roślinom stepowym nowe terytoria i t. d. (szczegóły patrz w pracy Korzyńskiego: „Über die Entstehung und das Schicksal der Eichenwälder in Mittleren Russland“, Botan. Jahrbüch. für system. etc., tom XIII, 1891, zesz. III—IV, str. 471—485, jakoteż i w pracy powyżej zacytowanej: Siewiernaja granica i t. d.). Wskutek tego lasy dębowe, jakkolwiek bardzo powolnie, krok za krokiem posuwają się na step i wypierają roślinność stepową, składającą się jak wiadomo z gatunków nieznoszących zacienienia i wilgoci. Drzewa leśne wykazują swą przewagę wobec roślin stepowych tylko wtedy, gdy występują w masie. Pojedyncze zaś młode drzewo w stepie narażone jest prawie niechybnie na zagładę.

W Syberji na pożarzyskach leśnych pierwszą pionierką roślinności drzewnej jest brzoza. Drzewo to nie boi się miejsc słonecznych, rośnie prędko i dlatego wypalone przestrzenie zarastają brzozą nader szybko. We wschodniej części Litwy ugory i pola zarzucone wkrótce zarastają także młodemi brzoźkami. Jednolitość takich gajów brzozowych nie trwa jednak długo, gdyż wskutek zacienienia, jakie dają brzozy, zaczynają się tam ukazywać młode drzewka, należące do gatunków niedbających zbytecznie o światło, i które stopniowo odsuwają brzozę na drugi plan, a wreszcie prawie całkowicie ją wypierają. Później zaś same zostają wyparte przez drzewa jeszcze bardziej przyzwyczajone do zacienienia. W Danji, według Hansena, odbywa się obecnie walka pomiędzy brzozą i bukiem, który wypiera ją wszędzie na cokolwiek lepszej glebie. Lasy brzozowe pozostają tylko na jałowych piaskach.

Wedle natężenia światła, jakiego wymagają zwyklesze drzewa nasze, można je ugrupować w następującym porządku: osina, brzoza, sosna, dąb, buk, świerk. Badania szczątków roślinnych w głębszych warstwach torfów Szwecji, Danji, Niemiec i t. d. wy-

kazały, że i w czasach przedhistorycznych następstwo jednych gatunków drzew po drugich było takie samo jak i w czasach dzisiejszych. Nie mogę jednak przytoczyć tu tych ciekawych, chociaż jeszcze skąpych, danych, gdyż toby mnie zaprowadziło poza obręb mojego szkicu.

Przekonaliśmy się już, że roślinność leśna podlega ciągłym zmianom, które są wyrazem „życia“ formacji leśnej, jej przekształceń i rozwoju. Takim samym zmianom i rozwojowi ulegają wszelkie inne formacje, chociaż zmiany te są nam naturalnie mniej znane, gdyż zwracaliśmy dotąd więcej uwagi na stosunki społeczne drzew, niż roślin zielnych.

Roślinność zielna i wogóle wszystkie rośliny, składające podszycie leśne, zmieniają się równolegle do zmiany gatunków panujących górnego piętra. Jest to zrozumiałe samo przez się, że trawy łąkowe, a więc przyzwyczajone do światła, rosnące w gaju brzo-zowym, nie będą mogły utrzymywać się na starym miejscu, gdy brzoza zostanie wypartą przez buk, zacieniający głębę bez porównania silniej od brzozy.

W zjawiskach wypierania jednych roślin przez inne widzimy pewien objaw życia wewnętrznego formacyj roślinnych. Współdziałają tam (w danym przypadku wrogo) organizmy *en masse*, a więc wypieranie owo nie jest tylko zjawiskiem biologicznym, lecz ma także znamiona zjawisk wyższego rzędu i odpowiada co do swej natury zjawiskom socjalnym.

Zaznaczyłem już, że wszelkie formacje roślinne żyją jako całość i podlegają ciągłym zmianom, których rezultatem jest różnicowanie (dyferencjacja) danej formacji na kilka pokrewnych formacyj lub początkowo tylko wzbogacenie w składające je pierwiastki. Prócz tej skłonności do przekształceń i rozwoju formacje roślinne posiadają wręcz przeciwne dążenia — dążenia konserwatywne, wskazujące nam także, że formacje nie są tylko zgromadzeniami różnych gatunków, wynikającymi z jednakowego zachowywania się składających je pierwiastków względem czynników czysto zewnętrznych: gleby, wilgoci, światła, temperatury i t. d., ale że są one agregatami jednostek, związanych pomiędzy sobą w jedną całość jeszcze i czynnikiem natury socjalnej. W roku 1894 badałem zmiany roślinności błot poleskich, jakie zaszły pod wpływem ich osuszania. Lubo niektóre bagna były osuszone już od lat kilkunastu, zmiany w składzie pokrywających je formacyj roślinnych były wogóle bardzo nieznaczne, często na-

wet żadne. Roślinność błotna, pomimo znacznego zmniejszenia zawartości wody w glebie, *in gremio* trzymała się bardzo dobrze i zachowywała swój charakter właściwy. Przytem zauważyłem pewną prawidłowość w szybkości, z jaką ulegały zmianom różne formacje. Im dana formacja była starsza, a więc silniej wpłynęła na zmiany swego otoczenia, tem była odporniejszą i tem mniejsze można było zauważyć zmiany pod względem składających ją gatunków roślin i ilości osobników. Naprzykład, im więcej części humusowych wytworzyła roślinność, tem mniej się zmieniała po usunięciu nadmiaru wody. Formacje, zajmujące gleby piaszczyste o małej zawartości procentowej próchnicy (a więc formacje młodsze) zmieniły się prędzej i widoczniej. Roślinność błot torfiastych w przeciągu kilkunastu lat nie podlegała absolutnie żadnej zmianie. Inaczej się jednak rzeczy miały, gdy nie ograniczono się tylko do zmniejszenia ilości wody w glebie, lecz postarano się także o zniszczenie kobierca roślinnego na osuszonym obszarze. Naocznie przekonałem się, że na glebach kwaśnych i torfiastych turzycy (*Carex*) znikają w takich przypadkach bez śladu. Natomiast, gdy nie zaorywano, ani nie wypalano torfów, roślinność nie zmieniała się wcale. Z tych przykładów widzimy, że formacje roślinne oprócz dążności do pewnych zmian i przekształceń wewnętrznych, posiadają zdolność odpierania wpływów zewnętrznych, które mogłyby zachwiać towarzyską ich równowagę. Jest to niewątpliwie jedna z charakterystycznych cech życia społecznego.

Nietylko poszczególne formacje, lecz i wogóle flora, t. j. świat roślinny danej miejscowości, podlega jako całość ciągłym przemianom i rozwojowi. Pod rozwojem flory pojmuję zmiany, wskutek których wzbogaca się ona co do ilości składających ją gatunków i formacji. A więc różnorodność kobierca roślinnego i bogactwo form roślinnych są wskazówkami rozwoju danej flory. Im flora jest różnorodniejszą i bogatszą, tem przy innych warunkach równych jest ona starszą i bardziej rozwiniętą — i naodwrot. Prócz tego zróżnicowania się pod względem fizjognomicznym, równoległe do rozwoju, a więc czasu trwania, potęguje się i wewnętrzna spójność form roślinnych. Flora jako całość, równie jak i poszczególne formacje, staje się odporniejszą na wpływy zewnętrzne, a wskutek tego nie tak łatwo podlega zmianom jak flora młodsza.

Niedokładna znajomość form, według których odbywa się rozwój flory, nie przeszkadza bynajmniej odtworzeniu ogólnego

szkicu tego rozwoju, mniej lub więcej odpowiadającego rzeczywistości. Rozwój flory jako całość jest odbiciem i powtórzeniem rozwoju poszczególnych formacji. W rozwoju swym flora, jak i formacja, przechodzi pewne stadia czyli stopnie, które stale powtarzają się niezależnie od położenia geograficznego danej miejscowości. Takich stopni odróżniam cztery¹⁾:

- I. Flora pustyni,
- II. „ obszarów trawiastych (stepów),
- III. „ leśna,
- IV. „ górska.

Każda z tych czterech kategorii stopniowo i nieznacznie przechodzi jedna w drugą tak w przestrzeni jak i w czasie (to ostatnie udowodnię poniżej), co znaczy, że dana flora stopniowo przechodzi we florę ościenną i że daną florę stopniowo z biegiem czasu zastąpi inna flora, należąca jednak do wyższego stopnia.

Powszechnie znany jest fakt, że flora pustyni jest uboższa w gatunki i jednostajniejsza co do kobierca roślinnego, niż flora obszarów trawiastych: stepów, preryj i t. d. Ta ostatnia ustępuje pod tym względem florze leśnej, górska zaś co do bogactwa form roślinnych i formacji nie posiada równej sobie rywalki wśród całego świata roślinnego. Wiadomo, że flora pustyni, pomijając nadzwyczajne ubóstwo form roślinnych i jednostajność, charakteryzuje się niezwykle luźnym związkiem (właściwie nawet żadnym) pokrywających ją osobników roślinnych. W pustyniach nřema zwarłego kobierca roślinnego, lecz każda rořlina rořnie osobno. Flora pustyni podlega tej zmianie, że zczasem rořliny wyrastają coraz gęřciej, nagromadzają w glebie coraz więcej próchnicy, wskutek czego wilgoć w niej lepiej się zatrzymuje i na koniec stopniowo taka flora przechodzi we florę stopnia drugiego, t. j. we florę obszarów trawiastych, u której, chociaż nie zawsze (suche stepy Rosji południowej) kobierzec roślinny jest mniej lub więcej zwarty (zależnie od ilości wody w glebie). Najistotniejszą cechą drugiego stadium rozwoju flory jest brak drzew mniej lub więcej zjednoczonych. Do tej kategorii, oprócz stepów, preryj amerykańskich, puszt węgierskich i tym podobnych suchych obszarów trawiastych, należą także łąki, obszary błotne i torfiaste, a więc i tundry północne, które Nehring, nie bez pewnych podstaw, nazywa stepami

¹⁾ J. Paczowski: Stadii razwitia flory (Wiestnik Jestiestwoznania, Petersburg, 1891, nr. 8).

arktycznymi. Wszystko to są formacje analogiczne, występujące w różnych częściach świata, lecz posiadające wspólne cechy: mniej lub więcej zwarty kobierzec roślinny, składający się z roślin trawiastych lub wogóle zielnych (z rozrzuconymi gdzieniegdzie krzakami lub bez nich) i brak roślin drzewiastych. Jak na pograniczu stepów i pustyń te ostatnie często bywają opanowywane przez roślinność stepową, tak na pograniczu obszarów stepowych i leśnych, formacje leśne w walce o byt z roślinnością stepową w warunkach normalnych wychodzą zwycięsko. Zresztą kwestja ta była już przedstawiona szczegółowiej. Na pograniczu lasów i tundr północy toczy się walka o byt pomiędzy drzewami i mchami, która jednak wskutek tego że mchy, wyścielając powierzchnię ziemi, opóźniają rozmarzanie gleby, często niepomyślnie wypada dla drzew, co niby zaprzecza regule.

Flora górską zawiera w sobie pierwiastki (formacje) wszystkich poprzednich stopni (prawie nagie skały, łąki alpejskie i lasy). Ona też właściwie nie jest stopniem rozwojowym danej flory, lecz tylko zabytkiem, ocalałym od zniszczenia, wskutek podniesienia nad poziom równiny. Naprzykład, gdy Rosja południowa przedstawiała się jako morze trzeciorzędowe, góry Krymu i Kaukazu zachowywały swą florę dzięki wzniesieniu. Flora górską jest punktem rozsiedlenia gatunków roślinnych na nowych obszarach, które stają się dostępnymi dla rozwoju świata roślinnego (np. obszary wyłonię z głębi morskich, z pod lodowców i t. d.). Znaną jest rzeczą, że wogóle flory starsze, a więc i górskie, odznaczają się mniejszą lub większą ilością im tylko właściwych gatunków (endemicznych) lub gatunków o zasięgach rozerwanych (np. *limba*, *Pinus Cembra* w Karpatach i Syberji i t. d.).

Teraz niech mi będzie wolno przytoczyć idealny szkic rozwoju flory w grubym zarysie i bez zbytecznych szczegółów. Biorę najprostszy przykład, gdy w miejscu wyłoniem z wody morskiej ma powstać i rozwinąć się flora. Rozumie się, że w miarę opadania wody morskiej, przesycona solą gleba może dać przytułek tylko bardzo niewybrednej roślinności, przyzwyczajonej do zawartości soli w glebie, którato roślinność nasuwa się z byłych wybrzeży znikającego morza. Rośliny te początkowo nie tworzą właściwie formacji, lecz pojedyncze jej okazy rozradzają się tu i ówdzie. Takie powstawanie nowej flory obserwujemy w obecnym czasie na wybrzeżach północnych morza Kaspijskiego. Równocześnie ze zmniejszaniem się zawartości soli w glebie formacja nasza zaczyna

się zmieniać coraz bardziej. Ponieważ zmniejszanie się soli w pewnych punktach odbywa się szybciej niż w innych, więc i roślinność formacji pierwotnej zmienia się nierównomiernie. W taki sposób nasza formacja coraz bardziej urozmaica się, aż nareszcie rozpada się na kilka pokrewnych formacyj. Na przestrzeni, zajętej pierwotnie przez roślinność pustyni, zczasem powstaną stepy trawiaste (nad morzem Kaspijskiem poprzedzają je stepy piołunowe, *Artemisia maritima*), które swoją drogą mogą być zawojowane przez formacje leśne. Nakoniec, gdyby nastąpiło podniesienie danej miejscowości, flora owa mogłaby się zmienić w górską.

Rozumie się, że nie każda flora może przejść przez wyżej wymienione cztery stopnie rozwoju. Dana flora może być zniszczoną (przez wodę morską, lodowiec i t. d.) w każdym stadium. Prócz rozwoju normalnego flory może mieć miejsce rozwój skrócony lub nawet pozornie zgoła przeciwny regule, to jest, że nie starsze i silniejsze formacje wypierają młodsze, lecz naodwrot. Jeden z takich przykładów wypierania lasów przez mchy już przytoczyłem powyżej. Drugim przykładem mogą być zjawiska usychania drzew i przemiana obszarów trawiastych w pustynie, co ma miejsce w Azji pod wpływem zbyt suchych wiatrów. Wogóle jednak te zjawiska odbywają się pod wpływem jakiegoś potężnego czynnika zewnętrznego, a nie wskutek wewnętrznego życia formacji, a więc są wyjątkami, które rzeczywiście nie sprzeciwiają się ogólnemu prawu rozwoju flory.

Zwróćmy teraz uwagę na zasadnicze różnice „społeczeństwa” roślinnego od społeczeństwa ludzkiego i zwierzęcego. Jak wiadomo, społeczeństwa tej ostatniej kategorii składają się z osobników prawie jednakowych, nieodróżnicowanych przez podział pracy lub w przeciwnym przypadku rozdzielenie owo nie jest wielorakiem (pszczoły, mrówki i t. d.). To samo prawie da się powiedzieć o dzikich ludach, będących na najniższym szczeblu rozwoju, u których każdy członek społeczeństwa jest prawie zupełnie niezależnym od innych. Osobniki łączą się tu w większe lub mniejsze gromady, gdyż to nadaje im znacznie większą siłę odporną. Dopiero na wyższych szczeblach następuje podział pracy, który zapewnia jeszcze większe korzyści dla jednostki i dla całości. Przechodząc różne stopnie dochodzimy nareszcie do tak skomplikowanych społeczeństw, przykładów których dostarczają nam ludy cywilizowane. Jak wiadomo, społeczeństwa zwierzęce i ludzkie składają się z jednego gatunku. Przeciwnie w społeczeństwach

roślinnych znajdujemy mniejszą lub większą ilość najróżnorodniejszych gatunków. Na tem polega różnica zasadnicza społeczeństw roślinnych od społeczeństw zwierzęcych i ludzkich. Rośliny i zwierzęta, dwie gałęzie jestestw, pochodzące ze wspólnego pnia, jak widzimy, różnią się zasadniczo i pod względem socjalnym. Podobnie jak wiele roślin, pod względem morfologicznym i fizjologicznym, bez porównania stoi wyżej od całych grup zwierzęcych, tak i społeczeństwa roślin, pod wielu względami, niewątpliwie wyższe zajmują stanowisko od znacznej liczby społeczeństw (właściwie stad) zwierzęcych.

Jak widzieliśmy, każda formacja czasem ulega zmianom i przechodzi stopniowo albo w formację inną, albo też rozpada się na kilka pokrewnych jej formacji. Pod tym względem między formacją a gatunkiem znajdujemy zupełną analogią. Tak formacja jak i każdy gatunek rośliny, chociaż nadzwyczaj powolnie, ulega stopniowym zmianom i wkońcu przekształca się w inny gatunek lub rozpada się na całą grupę gatunków.

Życie i rozwój formacji roślinnej, jako jednostki fytosocjalnej¹⁾, polega (a ściślej mówiąc — przejawia się) na zmianach i na wzbogaceniu się jej gatunkami roślinnymi, czyli jednostkami systematycznymi, a także na wzajemnem przystosowaniu się roślinności i substratu. Życie i rozwój flory, jako agregatu genetycznego formacji roślinnych, swoją drogą objawia się wzbogaceniem jednostkami fytosocjalnymi: formacjami i facjami.

Wydzieliwszy i określiwszy jednostkę fytosocjalną — formację, odpowiadającą co do znaczenia jednostce systematycznej — gatunkowi, muszę jeszcze zatrzymać się cokolwiek nad udowodnieniem, że fytosocjologia, czyli, jak przedtem proponowałem ją nazywać, florografja ma niezaprzeczone prawo do miana odrębnej nauki.

¹⁾ Formacje roślinne, w utartem znaczeniu tego wyrazu, nie są właściwie najmniejszymi jednostkami, reprezentującymi życie fytosocjalne. Ogólnie pod mianem „formacji roślinnej” pojmujemy pewien typ fizjognomiczny, składający się jednak zazwyczaj z pierwiastków pokrewnych i pod względem fytosocjalnym. Dla odróżnienia tych dwu odcieni w znaczeniu „formacji roślinnej”, t. j. „typu fizjognomicznego” i „jednostki fytosocjalnej”, możnaby dla tej ostatniej użyć nazwy „fytosocjonu”, lecz ze względów słabego rozwoju tej części botaniki wyróżnienie to nie przedstawia w obecnej chwili konieczności. Dlatego używałem wyrazu „formacja roślinna” w obu znaczeniach. Zresztą w każdym poszczególnym przypadku widać, w jakim znaczeniu było użyte to słowo.

Najistotniejszą cechą samodzielnej nauki jest posiadanie odrębnego przedmiotu dla swych badań. Otóż fyto-socjologia posiada jej tylko przynależną „formację roślinną“, którą się nie zajmuje żadna inna gałąź botaniki. Pomiedzy fyto-socjologią i innemi odłamami wiedzy botanicznej zachodzi taki sam stosunek jak pomiedzy socjologią i zoologią. Na początku jeszcze szkicu niniejszego zaznaczyłem, że fyto-socjologia najbardziej zbliża się do „geobotaniki“, nauki bardzo modnej w ostatnich czasach, lecz zbyt jednostronnej i nawet co do przedmiotu swych badań ściślej nie zdefiniowanej.

Fyto-socjologia, jak ja ją pojmuję, powinna być nauką o pochodzeniu, życiu, rozwoju i rozmieszczeniu formacyj roślinnych. Zasadniczo różni się ona od tych gałęzi wiedzy botanicznej (systematyki i geografii roślin), które mają do czynienia z gatunkami. W każdym wypadku fyto-socjologii, czyli nauki o życiu stowarzyszeń roślinnych (formacji), do geografii botanicznej stanowczo zaliczyć nie można. Ta ostatnia nauka bada tylko pewien objaw życia, mianowicie rozmieszczenie roślin na powierzchni kuli ziemskiej.

Chociaż fyto-socjologia zasadniczo różni się od geografii botanicznej, jednak ta ostatnia niezbędną jest do studjowania pierwszej i naodwrot. Obie gałęzie mogą rozwijać się tylko wspólnie pomagając sobie. Rozmieszczenie geograficzne roślin, jakkolwiek jest objawem życia indywidualnego, zależy w znacznym stopniu od obecności lub nieobecności, w danej miejscowości, pewnych formacyj roślinnych. Linje graniczne rozmieszczenia roślin bardzo rzadko są rzeczywiście linjami rozmieszczenia klimatycznego, a zależą najczęściej od tego, że w pewnych miejscowościach dana roślina nie może rosnać wspólnie z innemi roślinami, chociaż sama rośnie tam doskonale i nie szkodzą jej wpływy klimatyczne. Przykłady roślin południowych, które u nas rosną tylko jako chwasty, a więc tylko tam, gdzie niema walki o byt z miejscową roślinnością, zbyt dobrze są znane, żebym miał nad tym przedmiotem zatrzymywać się dłużej. Zrozumiałą jest rzeczą, że każda roślina tylko stopniowo może zajmować nowe terytorja, co idzie zawsze w parze ze zmianą (choćaby prawie niewidoczną) formacji. Gdyby te ostatnie nie kładły tamy szybkiemu rozmieszczaniu się roślin, to każdy gatunek dochodziłby do swych granic klimatycznych, co, jak wiadomo, w rzeczywistości niema miejsca. Dlatego też na początku mego artykułu powiedziałem, że fyto-

cjologia jest tym filarem, na którym musi oprzeć się geografia botaniczna, jeżeli ma zostać nauką prawdziwą.

Niniejszy artykuł jest tylko krótkim i grubo wykończonym szkicem, mającym jedynie na celu zwrócenie uwagi naszych florystów na studjowanie objawów życia towarzyskiego roślin, a więc przede wszystkim na poznawanie flory naszej co do składających ją typów roślinno-społecznych formacji.

JÓZEF PACZOSKI

SOCIAL LIFE OF PLANTS.

Fashion plays an important role in science as well as in other fields of human activity. One day we eagerly devote our time to the study of this or that problem — the next day we concentrate our energy on some new problem — only to return again to the old problems, and so on. The influence of fashion on the development of science has both positive and negative results. When some new fact is discovered, or when a series of phenomena elucidated opens new horizons for the human mind, it is natural that the number of scientists devoting themselves to that problem suddenly increases — with great benefit to science. The reverse however is also true. When the given phenomena, facts, theories, etc. have been exploited, so that they cease to be of any interest to us, the number of scientists studying them decreases.

Next to the positive influence ensuing from an intensified study of problems of the day, fashion in science has also its negative sides e. g. an overestimation of insignificant problems. Another disadvantage of fashion in science is its persistence, even when the progress of science has out-distanced it. For example, there still prevails the fashion of presenting in descriptions of vegetation bare lists of plants — which, although presenting an extremely valuable material for the geography of plants, do not exhaust the subject.

In studying the vegetation of a given place we usually concentrate on collecting the largest number of species and varieties. We pay less attention to the conditions in which these plants grew, and we rarely divide the vegetation into several types (forests, marshes, meadows, fields, etc.). We usually characterize

them by means of a simple enumeration of species growing in a given place and we never consider the mutual relation of individual plants which is the result or cause of their collective life.

Before I discuss the manifestations of the life of plant communities I want to draw the reader's attention to the new branches of science which have become separated lately from the old ones. Phytogeography has remained for a long time closely connected with taxonomy or, as it was then called, descriptive botany. Even now it is rarely considered a separate branch of science, a fact that might be justified by its insufficient development. For theoretical reasons however, phytogeography should be excluded from taxonomy, because its aim is entirely different from the aims of the latter. As is known, a rational taxonomy (together with phyto-paleontology) should study the laws governing the development and the genetic relations of plant types, whereas phytogeography should study the laws governing the distribution of plants on the earth.

Phytogeography is not as yet a determined science. Some scientists consider the geographical distribution of plants a result of climatic conditions (this is the predominating notion), others stress the influence of the soil (either a physical or a chemical notion), others still speak of historical and geological factors. None of these notions however has placed phytogeography on the right level, because each of these notions is very one-sided.

Although plant geography has not as yet won an entire independence from other branches of Botany, we may observe that it is giving rise to the development of another branch, geobotany, which some day will become an independent science, and will surely be of great use both for theory and practice. Geobotany will become the basis on which plant geography must rely if it is to be an independent science.

It is difficult to define geobotany as there are no two „geobotanists“ who would agree to the same definition. Among the many views there are some which define geobotany as a science concerned with: *a)* the dependence of plants from the soil, (adherents of this definition should have created „thermobotany“, „hydrobotany“, and other „botanies“), *b)* the dependence of the soil from the plants, *c)* the distribution of plant formations, *d)* the study of natural plant communities and the changes occurring in the composition of individual species on different areas, and lastly

the dependence of the contemporary plant distribution from the history of geological changes that have taken place on the earth. All however agree in considering geobotany a branch of plant geography. The questions in how far the above definitions are right and whether geobotany can form an independent science I leave temporarily unanswered as I shall return to them at the end of this article.

Among many uncertain, contradictory or even wrong notions of „geobotany“ there is that of „plant formation“ which is very valuable, because it may some day serve as starting point for a new botanical science. Even though that term has not as yet been conclusively defined, it renders us great service. Before I discuss the meaning of „plant formation“ let me quote several instances of collective plant life.

As is known a considerable number of plant species cannot exist in the neighbourhood of other plants. Such unsocial plants are often, or even always, exposed to very difficult external conditions of existence: barren soil, lack of moisture, very strong insolation or too great shadiness, treading by man or animals, all of which they are willing to suffer provided they keep their isolation and independence of development. Here belong desert, sand-dune, rock-plants, also those growing on ruins, rubble, rubbish-heaps, near roads, on yards, etc. As a rule, unsocial plants grow on very varied soil provided there are no other plants (of the social type) whose presence they cannot bear.

Some of these unsocial plants occupy sometimes exclusively a larger or smaller area and form (if they develop sufficiently) a „group“ of a certain uniformity of physiognomy, which we may call a „simple formation“. As examples of these simple formations we may enumerate sand dunes, covered on a certain area exclusively with the thick grass *Elymus arenarius*, excellently adapted to the moving substratum; further some lakes, drying up in the province of Astrachan, entirely covered with the grass *Triticum pungens*, allied to our *Triticum repens*; yards often trodden out by men or animals, covered with the lying stems of *Polygonum aviculare*, so excellently adapted to the pression of human feet or animal hoofs. I shall not give any more instances, as the reader himself has certainly observed this phenomenon. In simple formations plants never form a compact herbaceous stratum, because they cannot stand (aside from a few mosses) the near pre-

sence of their own kind. Consequently there always is a small free space between the plants. Naturally simple formations belong to lower units. They are not true plant communities, in which the individual plants react differently to soil, moisture, light, temperature etc. and unite into groups for the sake of general benefit — but they are composed of the same elements, and suffer each other's presence only in so far as they do not conflict. Consequently simple formations do not form true plant gatherings corresponding to society, but, if we may use the word, they form „herds“ of plants. Since they lack that social bond, they do not possess any inner force, and are very easily conquered by other plant arrivals, naturally if changes in the conditions of existence occurring in the course of time, grant these latter. The new arrivals not only settle among the individuals of such a formation, but in the course of time crowd them entirely out. Consequently the „simple“ formation begins to grow more varied, until it changes into a regular „composed formation“ endowed with considerable power of resistance against alien elements. When e. g. sand dunes have been overgrown by some suitable plant, other plants begin to appear on them, and after these have enriched the sand in humus, they, in their turn, recede before new plants. In the end such sand dunes may be entirely covered by plants forming a compact herbaceous stratum.

Let us observe now a composed formation. Let us take a meadow. We see here a number of very varied grasses. Next to plants with thick, strong, and tall stalks, immune from the immediate action of the sun-rays and winds, there are smaller plants with thin and delicate stalks growing in the shade of the larger plants as the immediate influence of the sun might destroy them. The roots of some plants reach several feet deep in the soil, the roots of others scarcely a few inches. We find here annual plants and perennial plants growing in clumps. Some develop in the spring, others in the summer or in the autumn. There is endless variety. We notice that in normal conditions all these plants form a compact herbaceous stratum and leave no free space. Composed formations naturally use up all the productive forces (soil etc.) on an area much better than simple formations do. For this reason, in growing plants destined for fodder, as long as we do not want to cultivate some special species, we very often use mixtures. An example of composed formations may be furni-

shed also by forests, peat bogs, steppes etc. but since I do not want to tire the reader with details, I shall not stop to discuss them ad length. I must mention however that in composed formations also, usually some plants occupy the dominating place and the other plants play an inferior role. So for instance in pine forests, the pine is the dominating element and gives the whole formation its characteristic physiognomy. Among composed formations we often find such having a different plant dominating in each season and consequently lending it a different character. E. G. in the steppes of Chersoń *Poa bulbosa* var. *vivipara* grows in such overwhelming quantity that other plants vanish in it. Towards the end of the spring this grass ripens, grows yellow and then the steppes wear the aspect of lifelessness so contrary to the early season. Towards the end of summer the same steppes are covered with *Stipa capillata*, one of the most characteristic plants of the „black soil“ steppes (Czarnoziem). The never ploughed steppes of Don and Kubań present in the spring the most gorgeous cloak of flowers of all colours and tints: dark-red *Paeonia tenuifolia*, red and yellow tulips, light yellow *Adonis vernalis* and *A. Wolgensis* and *Gallium cruciata*, dark-blue *Centaurea axillaris*, blue forget-me-nots (*Myosotis silvatica*), some *Astragalus*-species with white flowers gathered round the lower part of the stem and shaped like snow-balls, *Orobis canescens* and *O. albus*, and a mass of other flowers remind one by their colours and the size of flowers of alpine meadows. Towards the end of summer however this multicolored steppe changes into an endless ocean of *Stipa capillata*.

Naturally there is no strict boundary between simple and composed formations. The same applies to individual formations. Steppe formations are very different from forest formations but very often it is difficult to determine accurately just where the forest ends and the steppe begins, because the shrubs and young trees form a gentle transition from one formation to the other. Allied formations overlap even more. E. g. a meadow composed of *Gramina* passes into a meadow composed of *Carices*, this one into marshy formations etc. It is evident that not every formation observed in nature can be classified into some strictly determined category. We have a number of transitory formations nearing one type or another. Even among formations belonging undoubtedly to one type we meet with a great number of individual

nuances. Each formation changes as regards the species composing it even on rather small areas. All this contributes difficulties where a classification of them into types, corresponding to species in taxonomy is concerned. Not much has been as yet achieved along this line.

Allied formations form larger groups, so called „facies“ E. g. *Pinus*-, *Betula*-, *Quercus*-, *Alnus*-forests are each of them formations of forest facies. We differentiate facies of marsh-, meadow-, steppe-, water-vegetation etc.

All plant formations stand in very close relation to the soil. In the course of time formations change in regard to species of plants composing it, but on the other hand the soil changes also (the change expresses itself in the destruction of the substratum e. g. rocks, and in an enrichment in organical compounds). This close relation between formations and the soil caused an overestimation of the role of the soil (geobotany) and a relative under-valuation of other factors. Geobotanists often forget that a plant formation is not only the function of soil and plants, but further the function of the climate (temperature, moisture, light, winds etc.), of historical causes (the presence of certain species of plants in a certain place), and of the fight for existence, to which last prof. Korczyński alone gave due emphasis.

Plant formations change not only the soil, but also influence in a large degree the content of water in it. On larger areas they influence the climate, and consequently the destruction of forests may bring in its wake a change in the hydrographic conditions. I cannot continue the discussion about the fact that a plant formation is not only the function of the climate, but that a climate is the function of plant formations dominating on an certain area. I shall mention the fact that trees do not grow in deserts not only on account of the lack of rain, but that the scarcity of rain depends vice versa from the very scarce vegetation. We see that climate and flora are doubly related: that the climate changes in consequence of changes of flora and vice versa, i. e. these changes usually occur simultaneously. Since however sudden changes of climate are exceedingly rare, and usually the slow changes (often imperceptible ones) are always depending from changes in the vegetation, the original impulse for the changes of climate comes often from the plants, which as a rule tend from xerophilous to hygrophylous formations.

When we look at any plant landscape, meadow, steppe, forest etc. we wonder if the individual elements of this gathering of plants are connected together by some mutual bonds, or if they form a simple agglomeration of individuals belonging to different species, not interconnected by any closer bond, and living together merely because all require the same conditions of existence. To use a shorter question, are we dealing with a „plant society“ or with a simple „group“ of plants? If we are dealing with a phytosocial „organism“ it must conform to some laws, otherwise it would be not an „organism“ but merely a „group“. Before answering this question. I must draw the reader's attention to some phenomena of the inner life of plant formations.

When we observe the young generation of trees in a mixed pine-spruce-forest we are struck by the fact that in such a forest we do not meet any young pines — to the contrary, we find innumerable young spruces. The result, in the course of time, will be such that the pines will subsist until they dry up of age; I assume that the forest will be left to itself and man will not interfere with the battle fought by various trees since, there is no new generation of pines, we may *a priori* see that a moment will come, when the last pine will perish in the forest. The whole territory will be taken up by the spruces, the upper tier will be composed of older trees and the lower tier of the young generation of trees, whose branches will hang down to the ground and shade it entirely. In such a forest not only the pine must needs retire, but other trees of photophil nature also, and the undergrowth will be composed of species of plants growing in the shade. This is how the battle between the pine and the spruce looks *a priori*. Now let us see how reality confirms our theoretical supposition.

In the forest of Białowieża, where up to the present day wood has been exploited to a very small degree, which could not have influenced the result of the battle between the trees, I have seen spruce forests among which there stood up, here and there, dried trunks of huge pines, proving that the forest has not always been exclusively a spruce one. The management of the forest has noticed this expulsion of pines (and oaks) by the spruces and they are very perplexed about this suppression of precious trees by such which (in this forest) do not represent any

value. The phenomenon of the expulsion of pines can be observed everywhere in forests where pines, oaks and other trees grow together with spruces. I have also seen similar facts in other places in Poland. In the Carpathians too, the spruces have spread immensely. A very interesting instance of the battle between the pine and the spruce is quoted by Sendtner. Towards the end of the seventeenth century the huge forest area of Ebersberg (between Munich and Wasserburg) was composed in two thirds of oak forest and one third of beech forest. Here and there, there were individual spruces. After a part of the forest had been hewn down, and the forest thinned, there appeared young spruces which began to occupy more and more space so that finally they left no free space for the development of young oaks and beeches, whose seeds, naturally were sowed everywhere. In accordance with the older given in 1722—1727 all young spruces were cut, so that space may be gained for a natural development of oaks. But this cutting of spruces was of no avail, because in spite of that drastic measure the spruces overgrew the oaks, which consequently could not develop naturally and were doomed to destruction. Huge, already dried trees stood there among spruces as late as the last century, and at present there are no oak trees at all. The same fate struck the beeches whose trunks became exceedingly thin. Trees with 1—4 inches in diameter often were over a hundred years old.

In the case of oaks, not only spruces but the oak itself is a very dangerous foe for its new generation. In oak forests, apart from places unoccupied by trees, there are no young oaks. The reason for it is to be found in the fact that oaks as a rule like light and cannot grow in shade. In natural conditions young oak forests can develop only when the old trees are doomed to destruction by their age. If in the meantime other trees, more used to the shade enter the oak forest, then the oak shall be expelled for ever. Apart from the spruce, the beech, the linden etc. belong here. Sometimes it occurs that oaks expell pines, though the reverse also occurs. It ensues that in the case of the rivalry between the oak and the pine victory depends from external conditions, more favourable to either. In general oak forests present only a stage in the process of forest development.

Along the northern boundary of the steppes of Russia oak forests spread in an uninterrupted line. They conquer continually new territories against the steppes and gradually

give them up in favour of other trees (in other places the same role may be played by the birch or even the larch). The oak forest on the outskirts of the steppes does not create a young generation in the places already occupied by the older trees, but round the forest there are always oak thickets which in the course of time become the oak forest and new rangs of young trees continue the advance on the steppe territory etc. (For details see Korszyńskij: „Über die Entstehung und das Schicksal der Eichenwälder in Mittleren Russland“. Botan. Jahrbuch für system. etc. vol. XIII. 1891, part III—IV, pp. 471—485, also in the work quoted above: Siewiernaja granica etc.). Consequently the oak forests advance on the steppe and expell steppe vegetation, which, as is known, is composed of kserophyl and photophyl plant species. Forest trees however conquer steppe vegetation only in as far as they advance in numbers. Individual young trees in the steppe are almost certainly doomed to destruction.

In Siberia on areas of burned forests the birch is the first pioneer of forest vegetation. This tree fears neither the sun nor exposition, it grows very fast and consequently the burned areas are soon covered with birches. In the eastern part of Lithuania the untilled fields and barren land soon grow over with birches. The uniformity of these woods however does not last very long, because owing to the shade provided by the young birches, young trees begin to appear, belonging to other species needing less sun and these gradually expell the birch. Later other shade-oving trees follow. In Danemark, according to Hansen, there is now a battle between the birch and the beech, which wins on all places where the soil is somewhat better. The birch woods remain only on barren sands.

According to the intensity of light required by the more common species of our trees we may classify them in the following order: *Populus tremula*, *Pinus*, *Quercus*, *Fagus*, *Picea*. Research on the plant-remains from the peats of Sweden, Danemark, Germany etc. have shown that in pre-historical times also, the succession of different species of trees ocured just as it does to-day. I cannot quote those interesting data, because they would lead me far beyond the subject of the present article.

We have seen that the forest vegetation undergoes constant changes which are the expression of the „life“ of forest formations, their transformations and development. All other formations

undergo similar changes although naturally we do not know very much about them since, till now, we have paid more attention to the social relations of the trees, than of the herbaceous plants.

Herbaceous plants, and in general all the vegetation composing the forest undergrowth change parallelly with the changes of the species dominating in the upper layer. It is evident that meadow grasses, used to light and growing in birch forests will not be able to remain in their place when the birch becomes expelled by the beech, a tree shading the ground much more than the birch.

In the phenomena of the expulsion of some plants by others we see a manifestation of the inner life of plant formations. There are at work organisms en masse so that the expulsion is not only a biological phenomenon, but it bears also the characteristics of a higher rang and corresponds in its nature to social phenomena.

I have mentioned that all plant formations live as a unit and undergo constant changes which result in a differentiation of a formation into several kindred formations, or, at first, only in an enrichment in composing elements. Next to this tendency to change and develop, plant formations possess quite opposite, conservative tendencies, showing that the formations are not only gatherings of various species resulting from a similar reaction to purely external factors: soil, temperature, moisture, light, etc., but that they are aggregates of individuals connected with each other into a social unit by a social factor. In the year 1894 I was studying the changes in the vegetation of the marshes in Polesie caused by the draining of the marshes. Although some marshes had been drained for over ten years, the changes in the composition of the plant formations covering them were none or very insignificant. The marshy vegetation had, in spite of a considerable lessening of the percentage of water in the soil, prospered very well, and was keeping up its original character. Here I noticed a certain system in the speed of some changes in various formations. The older a formation was, the greater was its influence on its neighbours, the more it was resistant and the less changes could be noticed in relation to the species of plants and the number of individuals composing it. E. g. the more humus the vegetation has produced, the less it changes after the surplus of water has been removed. Formations occupying sandy soils with

a small content of humus (i. e. younger formations) change quicker and more visibly. The vegetation of peat-bogs did not undergo any change in the course of over ten years. Things however took on a different look when after draining the soil of superfluous water the herbaceous stratum was destroyed. I have seen that on acid and peat soils *Carices* disappeared completely. In places where the peat bogs were neither ploughed nor burned, the vegetation did not change at all. From these examples we see that plant formations possess, next to a tendency for certain changes and internal transformations, an ability of resisting external influences which might shake their social balance. This undoubtedly is a characteristic feature of social life.

Not only individual formations but the flora in general i. e. the plant world of a certain place, undergoes as a whole, a constant change and development. By the development of flora I understand those changes which enrich it in the quantity of plant species composing it. So the variety of the herbaceous stratum and the abundance of plant forms point to the degree of development of a flora. The richer and more varied a flora is, the older it is, provided the external conditions remain the same, and vice versa. Beside this differentiation in physiognomy, the internal unity of plant forms increases parallelly with its development (i. e. the time of duration). As a whole both flora and individual formations grow more resistant to external influences and therefore do not undergo changes as easily as younger flora.

The insufficient knowledge of the forms according to which the development of flora takes place, does not interfere with our reconstruction of a general outline of this development corresponding more or less to reality. The development of the flora is a repetition of the development of individual formations. In this process flora and formations pass through certain stages or degrees which always recur independently from the geographical situation of the place. I differentiate four stages:¹⁾

- I. The flora of the desert
- II. The flora of grassy areas (steppes)
- III. The flora of forests
- IV. The flora of mountains.

¹⁾ Paczoski J.: Stadii razwitia flory (Wiernik Jestiestwoznania, Petersburg 1891, nr. 8).

Each of these four stages gradually and imperceptibly passes into the other, both in space and in time, i. e. that a flora gradually passes into its neighbouring flora and that gradually its area is taken by another flora, which however belongs to a higher stage.

It is generally known that the desert flora is poorer in species and more monotonous than the flora of grassy areas: steppes, prairies etc. This latter stands in an analogical relation to forest flora, and forest flora to mountain flora which is the richest in regard to plant forms and formations. We know that desert flora is characterized, apart from the extraordinary scarcity of plant forms and monotony, by a very loose (or even none) connection between the individuals covering it. In deserts there is no compact vegetation, every plant grows by itself. The flora of the desert undergoes a change in that, in the course of time, plants begin to grow more densely, the amount of humus in the soil increases, consequently more moisture remains in the soil and finally such a flora passes into the flora of the second stage i. e. the flora of grassy areas, where almost always (with the exception of dry steppes of southern Russia) the vegetation is more or less compact (that depends from the content of water in the soil). The most characteristic feature of this stage of flora is the lack of trees, more or less dispersed. Here belong, apart from steppes, American prairies, Hungarian puszta's and similar dry grassy areas, meadows, marshes, peats and also northern tundra, which have been rightly called by Nehring „arctic steppes“. All these are analogical formations appearing in different parts of the world but endowed with the same characteristics: a more or less compact vegetation, composed of grassy or even herbaceous plants (with shrubs or without them) and the lack of trees. As on the boundaries of steppes and deserts the latter are often conquered by steppe vegetation, so on the boundaries of steppe and forest areas the forest formation wins in the fight for existence, provided the external conditions are normal. On the boundaries of forests and tundra there is a fight for existence between trees and mosses, and since mosses by covering densely the surface of the ground impede the thawing of the soil, often the results are unfavourable for the trees.

Mountain flora contains elements (formations) of all the stages (almost bare rocks, alpine meadows, forests). It is not so

much a stage of development of a flora, but rather a relict saved from destruction, by the elevation above the level of the lowland. E. g. when southern Russia presented a tertiary sea, the mountains of Crimea and Caucasus kept their flora, only owing to their elevation. It is a known fact that as a rule older floras, i. e. mountain ones as well, are characterised by a larger or smaller number of endemic species, or species with very torn areas e. g. *Pinus Cembra* in the Carpathians and Siberia etc.).

Let me now draw an ideal outline of the development of flora. I take the simplest example of the land, arisen from the sea, which is to be covered by vegetation. It is evident that in the measure as the sea waters fall the salt-saturated soil can give shelter to but a very small number of plants used to a high salt-content in the soil. These plants come from the banks of the retiring sea. At first these plants do not form a true formation but grow in separate places all by themselves. We can observe such a phenomenon of the creation of new flora on the northern banks of the Caspian sea. Parallely with the diminution of salt content in the soil the formation begins to change. As the diminution of salt content occurs in some parts of the area quicker than in others, the vegetation of the first formation does not change evenly. Thus the number of species increases and finally our original formation falls into several kindred ones. On the area originally occupied by desert vegetation there rise grassy steppes (near the Caspian sea these are preceded by steppes with *Artemisia maritima*) which in their turn may be conquered by forest formations. Finally, if there should occur an elevation of the territory, the flora might change into a mountain one.

Naturally not every flora can pass the four stages of development mentioned above. It may be destroyed (by sea water, glaciers, etc.) at any stage of its development. Next to normal development, there may take place an abbreviated development, and even a seemingly reverse one, where the younger and weaker formations expell the older and stronger ones. I have mentioned above one example of this phenomenon in the expulsion of trees and the transformation of grassy areas into deserts — a thing occuring in Asia under the influence of very dry winds. On the whole however these phenomena take place under the influence of some powerful external factor and are not caused by the internal life of the formations; consequently they are excep-

tions which as a matter of fact do not contradict the general law of the development of flora.

Let us now turn our attention to the essential differences between plant „society“ and human or animal society. As is known, these latter are composed of similar individuals, not differentiated by a division of labour. The same can be said of savage tribes of the lowest stage of development, where each member of society is almost completely independent from others. The individuals unite here in larger or smaller groups because that lends them much better power of resistance. The division of labour takes place in much higher stages of development, and it insures greater benefit both for the individual and the group. Passing through the various stages we arrive at the complicated structures of modern civilized peoples. As is known, human and animal societies are composed of one species. On the contrary in plant societies we find a larger or smaller number of very varied species. This forms the chief difference between human and animal societies and plant societies. Plants and animals, two branches of creation originating from the same tree, differ, as we see, in their social construction. Many plants stand higher as regards their morphological and physiological construction than whole animal groups — parallelly, many plant societies stand, in many regards, higher than a number of animal societies (or rather herds).

As we have seen, each formation undergoes changes in the course of time and gradually passes into other formations or falls into several kindred formations. In this regard we find analogy between the formation and the species. Both a formation and a species of plants undergo gradual, often imperceptible, changes and finally change into another species or fall into several kindred groups of species.

The life and the development of a plant formation as phytosocial unit¹⁾ expresses itself in the changes and in the enrich-

¹⁾ Plant formations in the accepted sense of the word are not really the smallest units representing phytosocial life. Generally under the name of „Plant formation“ we mean a certain physiognomical type usually composed of elements which are related phytosocially. In order to differentiate these two nuances in meaning between plant formation i. e. „physiognomical type“, and „phytosocial unit“, we might use for the latter the name „phytosocyon“, since however this branch of botany is not very developed,

ment in plant species i. e. taxonomical units and in a mutual adaptation of the vegetation to the substratum. The life and the development of the flora as a genetic aggregate of plant formations manifests itself in an enrichment of phytosocial units: i. e. formations and facies.

Hawing separated and determined the phytosocial unit i. e. formation, corresponding in importance to the taxonomic unit: species, I must stop to prove that phytosociology or as I proposed to call it „florography“, has irrefutable right to be treated as an independent science.

The most essential characteristic of an independent science is an independent subject of research. Phytosociology possesses the conception of „plant formation“ which is not used by any other branches of botany. The relation between phytosociology and other branches of botany is analogical to that of sociology as related to zoology. In the beginning of this article I mentioned that I consider phytosociology to be related closely to „geobotany“, a science very fashionable at present, though far too onesided and not defined as yet in regard to the subject of its research.

Phytosociology, as I conceive it, should study the origin, life, development and distribution of plant formations. It differs essentially from other branches of botany (taxonomy and plant geography) because these latter deal with species. At any rate we cannot classify phytosociology, i. e. the science dealing with the life of plant groups (formations) under botanical geography. This latter studies only one phenomenon of the life of plants i. e. their distribution on the surface of the earth.

Although phytosociology essentially differs from geographical botany, the latter is indispensable for its study and vice-versa. Both branches of science may develop only by mutually interaiding each other. Although the geographical distribution of plants is a manifestation of individual life, it depends largely from the presence or the absence, in a given place, of certain plant formations. The limits of the distribution of plants are rarely the lines of climatic distribution and they chiefly depend from the inability of a plant to grow in neighbourhood of other plants, even if the external conditions and the climatic influences are favour-

it is not necessary to do so at present. That is why I used „plant formation“ for both meanings. Besides, the exact meaning of the word is elucidated in each case by the context.

able. It is known that certain southern plants grow in our country only as weeds i. e. in those places where they are not forced to a battle for existence with the local vegetation. It is evident that each plant can only gradually occupy new territories, and that causes always changes, even though imperceptible ones, in the formations. If these latter did not check the swift distribution of plants each species would reach its climatic limits — a thing which as we know does not occur in reality. That is the reason why at the beginning of this article I stated that phytosociology is the basis on which plant geography must rely if it is to be an independent science.

The above article is but a short sketch aiming only at turning the attention of our botanists to the study of the phenomena of the social life of plants, consequently to the research on the types of the plant formations.



Biblioteka Gł. UPH Siedlce

nr inw.: BR - 413



br.413



DRUKARNIA „JÓZEF” KRAKÓW